

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-142227

(43)Date of publication of application : 17.05.2002

(51)Int.Cl.

H04N 7/32
H03M 7/30

(21)Application number : 2000-336532

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 02.11.2000

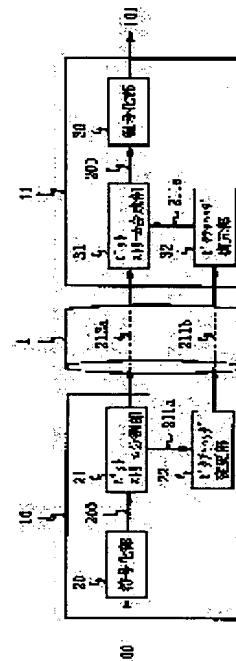
(72)Inventor : TAKEUCHI SEIICHI
NISHINO SHOICHI

(54) HIERARCHY-TYPE CODING DEVICE OF IMAGE SIGNAL, AND HIERARCHY-TYPE DECODING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem that two types of coding sections are required for coding an image signal that is divided in frame units in the direction of a time axis by a different method.

SOLUTION: A bit stream division section 21 divides a coding bit stream 200 obtained by the coding sections 20 into a first bit stream 211a comprising I and P pictures, and a second bit stream 212a made of only a B picture. A picture header modification section 22 changes the number of display of a frame included in the frame header of the first bit stream 211a so that the reproduction time of the first bit stream 211a becomes equal to that of the coding bit stream 200, and obtains a first bit stream 211b after the change. A hierarchy type decoding device 11 performs an inverse processing to a hierarchy-type coding device 10, and decodes two bit streams.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 16.05.2005

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-142227

(P2002-142227A)

(43)公開日 平成14年 5月17日 (2002. 5. 17)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームコード*(参考)

H 0 4 N 7/32

H 0 3 M 7/30

Z 5 C 0 5 9

H 0 3 M 7/30

H 0 4 N 7/137

Z 5 J 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 22 頁)

(21)出願番号 特願2000-336532(P2000-336532)

(22)出願日 平成12年11月 2 日 (2000. 11. 2)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 竹内 誠一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 西野 正一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100098291

弁理士 小笠原 史朗

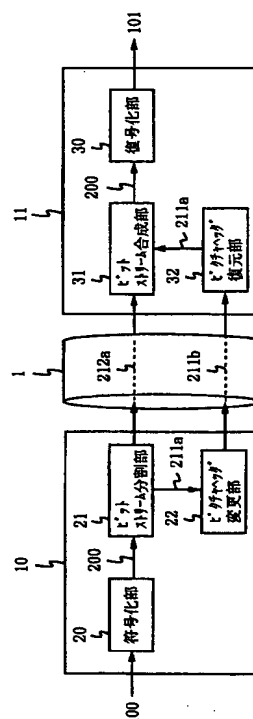
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 映像信号の階層型符号化装置および階層型復号化装置

(57)【要約】

【課題】 映像信号を時間軸方向に階層型符号化するには、フレーム単位で分割した映像信号を異なる方法で符号化するために、2種類の符号化部が必要とされる。

【解決手段】 ビットストリーム分割部21は、符号化部20で求めた符号化ビットストリーム200を、IピクチャとPピクチャとからなる第1のビットストリーム211aと、Bピクチャのみからなる第2のビットストリーム212aとに分割する。ピクチャヘッダ変更部22は、第1のビットストリーム211aの再生時間と符号化ビットストリーム200の再生時間とが等しくなるように、第1のビットストリーム211aのフレームヘッダに含まれるフレームの表示回数を変更し、変更後の第1のビットストリーム211bを求める。階層型復号化装置11は、階層型符号化装置10と逆の処理を行い、2本のビットストリームを復号化する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 映像信号を時間軸方向に階層型符号化する階層型符号化装置であって、
入力映像信号に対してフレーム間予測に基づく符号化を行い、符号化ビットストリームを求める符号化部と、
前記符号化ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第 1 のビットストリームと残余の第 2 のビットストリームとに分割するビットストリーム分割部と、
前記第 1 のビットストリームの再生時間と前記符号化ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、前記第 1 のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更するビットストリーム変更部とを備えた、階層型符号化装置。

【請求項 2】 前記ビットストリーム変更部は、前記第 1 のビットストリームのフレームヘッダに含まれるフレームの表示回数を変更することを特徴とする、請求項 1 に記載の階層型符号化装置。

【請求項 3】 前記ビットストリーム変更部は、前記第 1 のビットストリームのシーケンスヘッダに含まれるフレームレートを変更することを特徴とする、請求項 1 に記載の階層型符号化装置。

【請求項 4】 前記第 1 のビットストリームは、少なくともすべてのフレーム内符号化されたフレームとすべての前方向フレーム間予測符号化されたフレームとを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の階層型符号化装置。

【請求項 5】 前記第 1 のビットストリームは、すべてのフレーム内符号化されたフレームのみを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の階層型符号化装置。

【請求項 6】 前記第 2 のビットストリームのフレームヘッダに、フレームごとに更新されるカウント値を挿入するカウント値挿入部をさらに備えた、請求項 1 に記載の階層型符号化装置。

【請求項 7】 映像信号を符号化して符号化ビットストリームを求め、前記符号化ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第 1 のビットストリームと残余の第 2 のビットストリームとに分割し、前記第 1 のビットストリームの再生時間と前記符号化ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、前記第 1 のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更することによって得られた、前記第 1 および第 2 のビットストリームを階層型復号化する階層型復号化装置であって、
前記第 1 のビットストリームに含まれる前記パラメータ値を元の値に復元することにより、前記第 1 のビットストリームを復元するビットストリーム復元部と、
前記ビットストリーム復元部によって復元された前記第 1 のビットストリームと、前記第 2 のビットストリームとを合成して、前記符号化ビットストリームを求めるビットストリーム合成部と、

前記符号化ビットストリームを復号化して、出力映像信号を求める復号化部とを備えた、階層型復号化装置。

【請求項 8】 前記第 1 のビットストリームのフレームヘッダに含まれるフレームの表示回数を変更されており、

前記ビットストリーム復元部は、前記フレームの表示回数を元の値に復元することを特徴とする、請求項 7 に記載の階層型復号化装置。

【請求項 9】 前記第 1 のビットストリームのシーケンスヘッダに含まれるフレームレートが変更されており、
前記ビットストリーム復元部は、前記フレームレートを元の値に復元することを特徴とする、請求項 7 に記載の階層型復号化装置。

【請求項 10】 前記第 2 のビットストリームのフレームヘッダにはフレームごとに更新されるカウント値が挿入されており、
前記第 2 のビットストリームに挿入された前記カウント値を削除するカウント値削除部をさらに備えた、請求項 7 に記載の階層型復号化装置。

【請求項 11】 映像信号を時間軸方向と空間軸方向とに階層型符号化する階層型符号化装置であって、
入力映像信号に対してフレーム間予測に基づく空間軸方向の階層型符号化を行い、下位ビットストリームと上位ビットストリームとを求める符号化部と、
前記下位ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第 1 のビットストリームと残余の第 2 のビットストリームとに分割する第 1 のビットストリーム分割部と、
前記第 1 のビットストリーム分割部における分割に従って、前記上位ビットストリームをフレーム単位で、前記第 1 のビットストリームに対応した第 3 のビットストリームと残余の第 4 のビットストリームとに分割する第 2 のビットストリーム分割部と、
前記第 1 および第 3 のビットストリームを同時に再生した時の再生時間と前記下位ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、前記第 1 および第 3 のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更するビットストリーム変更部と備えた、階層型符号化装置。

【請求項 12】 前記ビットストリーム変更部は、前記第 1 および第 3 のビットストリームのフレームヘッダに含まれるフレームの表示回数を変更することを特徴とする、請求項 11 に記載の階層型符号化装置。

【請求項 13】 前記ビットストリーム変更部は、前記第 1 のビットストリームのシーケンスヘッダに含まれるフレームレートを変更することを特徴とする、請求項 11 に記載の階層型符号化装置。

【請求項 14】 前記第 1 のビットストリームは、少なくともすべてのフレーム内符号化されたフレームとすべての前方向フレーム間予測符号化されたフレームとを含む

むことを特徴とする、請求項 11 に記載の階層型符号化装置。

【請求項 15】 前記第 1 のビットストリームは、すべてのフレーム内符号化されたフレームのみを含むことを特徴とする、請求項 11 に記載の階層型符号化装置。

【請求項 16】 前記第 2 および第 4 のビットストリームのフレームヘッダに、フレームごとに更新されるカウント値を挿入するカウント値挿入部をさらに備えた、請求項 11 に記載の階層型符号化装置。

【請求項 17】 前記符号化部は、前記入力映像信号を相対的に少ない画素数を有する下位映像信号に変換するダウンサンプリング部と、前記下位映像信号を符号化して、前記下位ビットストリームと前記下位ビットストリームを復号化して得られる復号化結果とを求める下位符号化部と、前記復号化結果を前記入力映像信号と同じ形式を有する映像信号に変換するアップサンプリング部と、前記アップサンプリング部で求めた映像信号を参照して前記入力映像信号を符号化し、前記上位ビットストリームを求める上位符号化部とを含むことを特徴とする、請求項 11 に記載の階層型符号化装置。

【請求項 18】 映像信号を空間軸方向に階層型符号化して下位ビットストリームと上位ビットストリームとを求め、前記下位ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第 1 のビットストリームと残余の第 2 のビットストリームとに分割し、当該分割に従って前記上位ビットストリームを前記第 1 のビットストリームに対応した第 3 のビットストリームと残余の第 4 のビットストリームとに分割し、前記第 1 および第 3 のビットストリームを同時に再生した時の再生時間と前記下位ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、前記第 1 および第 3 のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更することによって得られた、前記第 1 ないし第 4 のビットストリームを階層型復号化する階層型復号化装置であって、前記第 1 および第 3 のビットストリームに含まれる前記パラメータ値を元の値に復元することにより、前記第 1 および第 3 のビットストリームを復元するビットストリーム復元部と、前記ビットストリーム復元部によって復元された前記第 1 のビットストリームと、前記第 2 のビットストリームとを合成して、前記下位ビットストリームを求める第 1 のビットストリーム合成部と、前記ビットストリーム復元部によって復元された前記第 3 のビットストリームと、前記第 4 のビットストリームとを合成して、前記上位ビットストリームを求める第 2 のビットストリーム合成部と、前記下位ビットストリームと前記上位ビットストリームとを空間軸方向に階層型復号化して、出力映像信号を求める復号化部とを備えた、階層型復号化装置。

【請求項 19】 前記第 1 および第 3 のビットストリームのフレームヘッダに含まれるフレームの表示回数を変更されており、

前記ビットストリーム復元部は、前記フレームの表示回数を元の値に復元することを特徴とする、請求項 18 に記載の階層型復号化装置。

【請求項 20】 前記第 1 のビットストリームのシーケンスヘッダに含まれるフレームレートが変更されており、

10 前記ビットストリーム復元部は、前記フレームレートを元の値に復元することを特徴とする、請求項 18 に記載の階層型復号化装置。

【請求項 21】 前記第 2 および第 4 のビットストリームのフレームヘッダにはフレームごとに更新されるカウント値が挿入されており、

前記第 2 および第 4 のビットストリームに挿入された前記カウント値を削除するカウント値削除部をさらに備えた、請求項 18 に記載の階層型復号化装置。

【請求項 22】 前記復号化部は、
20 前記下位ビットストリームを復号化し、下位映像信号を求める下位復号化部と、

前記下位映像信号を前記出力映像信号と同じ形式を有する映像信号に変換するアップサンプリング部と、前記アップサンプリング部で求めた映像信号を参照して前記上位ビットストリームを復号化し、前記出力映像信号を求める上位復号化部とを含むことを特徴とする、請求項 18 に記載の階層型復号化装置。

【請求項 23】 映像信号を時間軸方向に階層型符号化する階層型符号化方法であって、

30 入力映像信号に対してフレーム間予測に基づく符号化を行い、符号化ビットストリームを求める符号化ステップと、

前記符号化ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第 1 のビットストリームと残余の第 2 のビットストリームとに分割するビットストリーム分割ステップと、

40 前記第 1 のビットストリームの再生時間と前記符号化ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、前記第 1 のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更するビットストリーム変更ステップとを備えた、階層型符号化方法。

【請求項 24】 映像信号を符号化して符号化ビットストリームを求め、前記符号化ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第 1 のビットストリームと残余の第 2 のビットストリームとに分割し、前記第 1 のビットストリームの再生時間と前記符号化ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、前記第 1 のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更することによって得られた、前記第 1 および第 2 のビットストリームを階層型復号化する階層型復
50

号化方法であって、
前記第1のビットストリームに含まれる前記パラメータ値を元の値に復元することにより、前記第1のビットストリームを復元するビットストリーム復元ステップと、
前記ビットストリーム復元ステップにおいて復元された前記第1のビットストリームと、前記第2のビットストリームとを合成して、前記符号化ビットストリームを求めるビットストリーム合成ステップと、
前記符号化ビットストリームを復号化して、出力映像信号を求める復号化ステップとを備えた、階層型復号化方法。

【請求項25】 映像信号を時間軸方向と空間軸方向とに階層型符号化する階層型符号化方法であって、
入力映像信号に対してフレーム間予測に基づく空間軸方向の階層型符号化を行い、下位ビットストリームと上位ビットストリームとを求める符号化ステップと、
前記下位ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第1のビットストリームと残余の第2のビットストリームとに分割する第1のビットストリーム分割ステップと、
前記第1のビットストリーム分割ステップにおける分割に従って、前記上位ビットストリームをフレーム単位で、前記第1のビットストリームに対応した第3のビットストリームと残余の第4のビットストリームとに分割する第2のビットストリーム分割ステップと、
前記第1および第3のビットストリームを同時に再生した時の再生時間と前記下位ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、前記第1および第3のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更するビットストリーム変更ステップとを備えた、階層型符号化方法。

【請求項26】 映像信号を空間軸方向に階層型符号化して下位ビットストリームと上位ビットストリームとを求め、前記下位ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第1のビットストリームと残余の第2のビットストリームとに分割し、当該分割に従って前記上位ビットストリームを前記第1のビットストリームに対応した第3のビットストリームと残余の第4のビットストリームとに分割し、前記第1および第3のビットストリームを同時に再生した時の再生時間と前記下位ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、前記第1および第3のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更することによって得られた、前記第1ないし第4のビットストリームを階層型復号化する階層型復号化方法であって、
前記第1および第3のビットストリームに含まれる前記パラメータ値を元の値に復元することにより、前記第1および第3のビットストリームを復元するビットストリーム復元ステップと、
前記ビットストリーム復元ステップにおいて復元された

前記第1のビットストリームと、前記第2のビットストリームとを合成して、前記下位ビットストリームを求める第1のビットストリーム合成ステップと、
前記ビットストリーム復元ステップにおいて復元された前記第3のビットストリームと、前記第4のビットストリームとを合成して、前記上位ビットストリームを求める第2のビットストリーム合成ステップと、
前記下位ビットストリームと前記上位ビットストリームとを空間軸方向に階層型復号化して、出力映像信号を求める復号化部とを備えた、階層型復号化方法。

【請求項27】 映像信号を時間軸方向に階層型符号化する階層型符号化方法を、コンピュータで実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、
入力映像信号に対してフレーム間予測に基づく符号化を行い、符号化ビットストリームを求める符号化ステップと、
前記符号化ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第1のビットストリームと残余の第2のビットストリームとに分割するビットストリーム分割ステップと、
前記第1のビットストリームの再生時間と前記符号化ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、前記第1のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更するビットストリーム変更ステップとを備えた階層型符号化方法を、コンピュータで実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項28】 映像信号を符号化して符号化ビットストリームを求め、前記符号化ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第1のビットストリームと残余の第2のビットストリームとに分割し、前記第1のビットストリームの再生時間と前記符号化ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、前記第1のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更することによって得られた、前記第1および第2のビットストリームを階層型復号化する階層型復号化方法を、コンピュータで実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、
前記第1のビットストリームに含まれる前記パラメータ値を元の値に復元することにより、前記第1のビットストリームを復元するビットストリーム復元ステップと、
前記ビットストリーム復元ステップにおいて復元された前記第1のビットストリームと、前記第2のビットストリームとを合成して、前記符号化ビットストリームを求めるビットストリーム合成ステップと、
前記符号化ビットストリームを復号化して、出力映像信号を求める復号化ステップとを備えた階層型復号化方法を、コンピュータで実行するためのプログラムを記録し

たコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 29】 映像信号を時間軸方向と空間軸方向とに階層型符号化する階層型符号化方法を、コンピュータで実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

入力映像信号に対してフレーム間予測に基づく空間軸方向の階層型符号化を行い、下位ビットストリームと上位ビットストリームとを求める符号化ステップと、

前記下位ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第 1 のビットストリームと残余の第 2 のビットストリームとに分割する第 1 のビットストリーム分割ステップと、

前記第 1 のビットストリーム分割ステップにおける分割に従って、前記上位ビットストリームをフレーム単位で、前記第 1 のビットストリームに対応した第 3 のビットストリームと残余の第 4 のビットストリームとに分割する第 2 のビットストリーム分割ステップと、

前記第 1 および第 3 のビットストリームを同時に再生した時の再生時間と前記下位ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、前記第 1 および第 3 のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更するビットストリーム変更ステップとを備えた階層型符号化方法を、コンピュータで実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 30】 映像信号を空間軸方向に階層型符号化して下位ビットストリームと上位ビットストリームとを求め、前記下位ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第 1 のビットストリームと残余の第 2 のビットストリームとに分割し、当該分割に従って前記上位ビットストリームを前記第 1 のビットストリームに対応した第 3 のビットストリームと残余の第 4 のビットストリームとに分割し、前記第 1 および第 3 のビットストリームを同時に再生した時の再生時間と前記下位ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、前記第 1 および第 3 のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更することによって得られた、前記第 1 ないし第 4 のビットストリームを階層型復号化する階層型復号化方法を、コンピュータで実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記第 1 および第 3 のビットストリームに含まれる前記パラメータ値を元の値に復元することにより、前記第 1 および第 3 のビットストリームを復元するビットストリーム復元ステップと、

前記ビットストリーム復元ステップにおいて復元された前記第 1 のビットストリームと、前記第 2 のビットストリームとを合成して、前記下位ビットストリームを求める第 1 のビットストリーム合成ステップと、

前記ビットストリーム復元ステップにおいて復元された

前記第 3 のビットストリームと、前記第 4 のビットストリームとを合成して、前記上位ビットストリームを求める第 2 のビットストリーム合成ステップと、

前記下位ビットストリームと前記上位ビットストリームとを空間軸方向に階層型復号化して、出力映像信号を求める復号化部とを備えた階層型復号化方法を、コンピュータで実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像信号を時間軸方向または時間軸と空間軸との両方向に階層型符号化する階層型符号化装置、および、これに対応した階層型復号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、映像信号を時間軸方向または空間軸方向に階層的に符号化する階層型符号化手法が知られている。例えば、MPEG-2 (ISO/IEC 13812-2) では、時間軸方向の階層型符号化手法である時間スケラビリティプロファイルと、空間軸方向の階層型符号化手法である空間スケラビリティプロファイルとが規格化されている。また、これら 2 つのプロファイルを組み合わせることにより、映像信号を時間軸と空間軸との両方向に階層型符号化する手法も知られている。

【0003】図 15 は、従来の時間軸方向の階層型符号化装置および階層型復号化装置の構成を示すブロック図である。図 15 に示す階層型符号化装置 70 は、入力映像信号 100 を時間軸方向に階層型符号化し、2 本のビットストリームを出力する。階層型復号化装置 71 は、通信ネットワーク 1 を介して受信した 2 本のビットストリームを時間軸方向に階層型復号化し、出力映像信号 176 を出力する。

【0004】階層型符号化装置 70 は、フレーム分割部 80、基本符号化部 81、および、高位符号化部 82 を備える。フレーム分割部 80 は、入力映像信号 100 をフレーム単位で基本映像信号 171 と高位映像信号 172 とに分割する。基本符号化部 81 は、基本映像信号 171 を第 1 の所定の方法で符号化し、基本ビットストリーム 271 と基本ビットストリーム 271 を復号化した基本ローカル復号映像信号 173 とを求める。高位符号化部 82 は、基本ローカル復号映像信号 173 を参照して高位映像信号 172 を第 2 の所定の方法で符号化し、高位ビットストリーム 272 を求める。基本ビットストリーム 271 は下位レイヤまたはベースレイヤのビットストリームと呼ばれ、高位ビットストリーム 272 は上位レイヤまたはエンハンスメントレイヤのビットストリームと呼ばれることがある。

【0005】階層型復号化装置 71 は、フレーム合成部 90、基本復号化部 91、および、高位復号化部 92 を

備える。これらの構成要素は、順に、フレーム分割部 80、基本符号化部 81、および、高位符号化部 82 と逆の処理を行う。基本復号化部 91 は、基本ビットストリーム 271 を第 1 の所定の方法で復号化し、基本復号映像信号 174 を求める。高位復号化部 92 は、基本復号映像信号 174 を参照して高位ビットストリーム 272 を第 2 の所定の方法で復号化し、高位復号映像信号 175 を求める。フレーム合成部 90 は、基本復号映像信号 174 と高位復号映像信号 175 とを合成することにより、出力映像信号 176 を求める。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の時間軸方向の階層型符号化装置は、フレーム単位で分割された映像信号に対して異なる符号化を行うために 2 種類の符号化部を備える必要があり、これに対応した階層型復号化装置は、フレーム単位で分割されたビットストリームに対して異なる復号化を行うために 2 種類の復号化部を備える必要があるという問題があった。また、従来の階層型符号化装置は、符号化する前に映像信号を分割するので、既に符号化して得られたビットストリームには適用できないという問題があった。

【0007】それ故に、本発明は、1 種類の符号化部を備え、符号化部で求めたビットストリームに対して事後に処理を行うことにより時間軸方向に階層型符号化を行う階層型符号化装置、および、これに対応した階層型復号化装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段および発明の効果】第 1 の発明は、映像信号を時間軸方向に階層型符号化する階層型符号化装置であって、入力映像信号に対してフレーム間予測に基づく符号化を行い、符号化ビットストリームを求める符号化部と、符号化ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第 1 のビットストリームと残余の第 2 のビットストリームとに分割するビットストリーム分割部と、第 1 のビットストリームの再生時間と符号化ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、第 1 のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更するビットストリーム変更部とを備える。

【0009】このような第 1 の発明によれば、第 1 のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値は、所定の値に変更される。このため、復号化装置に第 1 のビットストリームのみが供給された時でも、再生時間は、元の符号化ビットストリームの再生時間と一致する。また、復号化装置に 2 本のビットストリームが供給された時には、復元された元の符号化ビットストリームが再生される。したがって、1 種類の符号化部を備え、符号化部で求めたビットストリームに対して事後に処理を行うことにより、映像信号を時間軸方向に階層型符号化することができる。

【0010】第 2 の発明は、第 1 の発明において、ビットストリーム変更部は、第 1 のビットストリームのフレームヘッダに含まれるフレームの表示回数を変更することとを特徴とする。

【0011】このような第 2 の発明によれば、第 1 のビットストリームのフレームヘッダに含まれるフレームの表示回数を変更することにより、各フレームの表示回数をフレームごとに制御して、第 1 のビットストリームを元の符号化ビットストリームと同じ時間で再生することができる。

【0012】第 3 の発明は、第 1 の発明において、ビットストリーム変更部は、第 1 のビットストリームのシーケンスヘッダに含まれるフレームレートを変更することとを特徴とする。

【0013】このような第 3 の発明によれば、第 1 のビットストリームのシーケンスヘッダに含まれるフレームレートを変更することにより、各フレームの表示時間をシーケンス単位で制御して、第 1 のビットストリームを元の符号化ビットストリームと同じ時間で再生することができる。

【0014】第 4 の発明は、第 1 の発明において、第 1 のビットストリームは、少なくともすべてのフレーム内符号化されたフレームとすべての前方向フレーム間予測符号化されたフレームとを含むことを特徴とする。

【0015】このような第 4 の発明によれば、第 1 のビットストリームのピクチャヘッダに含まれるフレームヘッダを参照して、第 1 のビットストリームが単独で再生可能となるように、符号化ビットストリームを分割することができる。

【0016】第 5 の発明は、第 1 の発明において、第 1 のビットストリームは、すべてのフレーム内符号化されたフレームのみを含むことを特徴とする。

【0017】このような第 5 の発明によれば、第 1 のビットストリームのピクチャヘッダに含まれるフレームヘッダを参照して、第 1 のビットストリームが単独で再生可能となるように、符号化ビットストリームを分割するとともに、第 1 のビットストリームのデータ量を削減することができる。

【0018】第 6 の発明は、第 1 の発明において、第 2 のビットストリームのフレームヘッダに、フレームごとに更新されるカウント値を挿入するカウント値挿入部をさらに備える。

【0019】このような第 6 の発明によれば、2 本のビットストリームを合成して元の符号化ビットストリームを求める時に、2 本のビットストリーム間の同期を確実に取ることができる。

【0020】第 7 の発明は、映像信号を符号化して符号化ビットストリームを求め、符号化ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第 1 のビットストリームと残余の第 2 のビットストリームとに分割し、第 1

のビットストリームの再生時間と符号化ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、第1のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更することによって得られた、第1および第2のビットストリームを階層型復号化する階層型復号化装置であって、第1のビットストリームに含まれるパラメータ値を元の値に復元することにより、第1のビットストリームを復元するビットストリーム復元部と、ビットストリーム復元部によって復元された第1のビットストリームと、第2のビットストリームとを合成して、符号化ビットストリームを求めるビットストリーム合成部と、符号化ビットストリームを復号化して、出力映像信号を求める復号化部とを備える。

【0021】このような第7の発明によれば、第1のビットストリームのみが供給された時でも、再生時間は、元の符号化ビットストリームの再生時間と一致する。また、2本のビットストリームが供給された時には、復元された元の符号化ビットストリームが再生される。したがって、1種類の符号化部を備え、符号化部で求めたビットストリームに対して事後に処理を行うことによる時間軸方向の階層型符号化に対応した階層型復号化を行うことができる。

【0022】第8の発明は、第7の発明において、第1のビットストリームのフレームヘッダに含まれるフレームの表示回数を変更されており、ビットストリーム復元部は、フレームの表示回数を元の値に復元することを特徴とする。

【0023】このような第8の発明によれば、第1のビットストリームのフレームヘッダに含まれるフレームの表示回数を元の値に復元することにより、各フレームの表示回数をフレームごとに制御して、第1のビットストリームを元の符号化ビットストリームと同じ時間で再生することができる。

【0024】第9の発明は、第7の発明において、第1のビットストリームのシーケンスヘッダに含まれるフレームレートを変更されており、ビットストリーム復元部は、フレームレートを元の値に復元することを特徴とする。

【0025】このような第9の発明によれば、第1のビットストリームのシーケンスヘッダに含まれるフレームレートを元の値に復元することにより、各フレームの表示時間をシーケンス単位で制御して、第1のビットストリームを元の符号化ビットストリームと同じ時間で再生することができる。

【0026】第10の発明は、第7の発明において、第2のビットストリームのフレームヘッダにはフレームごとに更新されるカウント値が挿入されており、第2のビットストリームに挿入されたカウント値を削除するカウント値削除部をさらに備える。

【0027】このような第10の発明によれば、2本の

ビットストリームを合成して元の符号化ビットストリームを求める時に、2本のビットストリーム間の同期を確実に取ることができる。

【0028】第11の発明は、映像信号を時間軸方向と空間軸方向とに階層型符号化する階層型符号化装置であって、入力映像信号に対してフレーム間予測に基づく空間軸方向の階層型符号化を行い、下位ビットストリームと上位ビットストリームとを求める符号化部と、下位ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第1のビットストリームと残余の第2のビットストリームとに分割する第1のビットストリーム分割部と、第1のビットストリーム分割部における分割に従って、上位ビットストリームをフレーム単位で、第1のビットストリームに対応した第3のビットストリームと残余の第4のビットストリームとに分割する第2のビットストリーム分割部と、第1および第3のビットストリームを同時に再生した時の再生時間と下位ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、第1および第3のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更するビットストリーム変更部と備える。

【0029】このような第11の発明によれば、第1および第3のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値は、所定の値に変更される。このため、復号化装置に第1のビットストリームのみ、または、第1および第3のビットストリームのみが供給された時でも、再生時間は、元の符号化ビットストリームの再生時間と一致する。また、復号化装置に4本のビットストリームが供給された時には、復元された元の符号化ビットストリームが再生される。したがって、空間軸方向に階層型符号化する1種類の符号化部を備え、符号化部で求めたビットストリームに対して事後に処理を行うことにより、映像信号を時間軸と空間軸との両方向に階層型符号化することができる。

【0030】第12の発明は、第11の発明において、ビットストリーム変更部は、第1および第3のビットストリームのフレームヘッダに含まれるフレームの表示回数を変更することを特徴とする。

【0031】このような第12の発明によれば、第1および第3のビットストリームのフレームヘッダに含まれるフレームの表示回数を変更することにより、復号化装置は、各フレームの表示回数をフレームごとに制御して、第1および第3のビットストリームのみを同時に、元の符号化ビットストリームと同じ時間で再生することができる。

【0032】第13の発明は、第11の発明において、ビットストリーム変更部は、第1のビットストリームのシーケンスヘッダに含まれるフレームレートを変更することを特徴とする。

【0033】このような第13の発明によれば、第1および第3のビットストリームのシーケンスヘッダに含ま

れるフレームレートを変更することにより、復号化装置は、各フレームの表示時間をシーケンス単位で制御して、第1および第3のビットストリームを同時に、元の符号化ビットストリームと同じ時間で再生することができる。

【0034】第14の発明は、第11の発明において、第1のビットストリームは、少なくともすべてのフレーム内符号化されたフレームとすべての前方向フレーム間予測符号化されたフレームとを含むことを特徴とする。

【0035】このような第14の発明によれば、第1のビットストリームのピクチャヘッダに含まれるフレームヘッダを参照して、第1のビットストリームが単独で再生可能となるように、符号化ビットストリームを分割することができる。

【0036】第15の発明は、第11の発明において、第1のビットストリームは、すべてのフレーム内符号化されたフレームのみを含むことを特徴とする。

【0037】このような第15の発明によれば、第1のビットストリームのピクチャヘッダに含まれるフレームヘッダを参照して、第1のビットストリームが単独で再生可能となるように、符号化ビットストリームを分割するとともに、第1および第3のビットストリームのデータ量を削減することができる。

【0038】第16の発明は、第11の発明において、第2および第4のビットストリームのフレームヘッダに、フレームごとに更新されるカウント値を挿入するカウント値挿入部をさらに備える。

【0039】このような第16の発明によれば、4本のビットストリームを合成して元の符号化ビットストリームを求める時に、4本のビットストリーム間の同期を確実に取ることができる。

【0040】第17の発明は、第11の発明において、符号化部は、入力映像信号を相対的に少ない画素数を有する下位映像信号に変換するダウンサンプリング部と、下位映像信号を符号化して、下位ビットストリームと下位ビットストリームを復号化して得られる復号化結果とを求める下位符号化部と、復号化結果を入力映像信号と同じ形式を有する映像信号に変換するアップサンプリング部と、アップサンプリング部で求めた映像信号を参照して入力映像信号を符号化し、上位ビットストリームを求める上位符号化部とを含むことを特徴とする。

【0041】このような第17の発明によれば、入力映像信号を空間軸方向に階層型符号化して、下位ビットストリームと上位ビットストリームとを求めることができる。

【0042】第18の発明は、映像信号を空間軸方向に階層型符号化して下位ビットストリームと上位ビットストリームとを求め、下位ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第1のビットストリームと残余の第2のビットストリームとに分割し、当該分割に従っ

て上位ビットストリームを第1のビットストリームに対応した第3のビットストリームと残余の第4のビットストリームとに分割し、第1および第3のビットストリームを同時に再生した時の再生時間と下位ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、第1および第3のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更することによって得られた、第1ないし第4のビットストリームを階層型復号化する階層型復号化装置であって、第1および第3のビットストリームに含まれるパラメータ値を元の値に復元することにより、第1および第3のビットストリームを復元するビットストリーム復元部と、ビットストリーム復元部によって復元された第1のビットストリームと、第2のビットストリームとを合成して、下位ビットストリームを求める第1のビットストリーム合成部と、ビットストリーム復元部によって復元された第3のビットストリームと、第4のビットストリームとを合成して、上位ビットストリームを求める第2のビットストリーム合成部と、下位ビットストリームと上位ビットストリームとを空間軸方向に階層型復号化して、出力映像信号を求める復号化部とを備える。

【0043】このような第18の発明によれば、第1のビットストリームのみ、または、第1および第3のビットストリームのみが供給された時でも、再生時間は、元の符号化ビットストリームの再生時間と一致する。また、4本のビットストリームが供給された時には、復元された元の符号化ビットストリームが再生される。したがって、空間軸方向に階層型符号化する1種類の符号化部を備え、符号化部で求めたビットストリームに対して事後に処理を行うことによる時間軸と空間軸との両方向の階層型符号化に対応した階層型復号化を行うことができる。

【0044】第19の発明は、第18の発明において、第1および第3のビットストリームのフレームヘッダに含まれるフレームの表示回数を変更されており、ビットストリーム復元部は、フレームの表示回数を元の値に復元することを特徴とする。

【0045】このような第19の発明によれば、第1および第3のビットストリームのフレームヘッダに含まれるフレームの表示回数を元の値に復元することにより、各フレームの表示回数をフレームごとに制御して、第1および第3のビットストリームのみを同時に、元の符号化ビットストリームと同じ時間で再生することができる。

【0046】第20の発明は、第18の発明において、第1のビットストリームのシーケンスヘッダに含まれるフレームレートが変更されており、ビットストリーム復元部は、フレームレートを元の値に復元することを特徴とする。

【0047】このような第20の発明によれば、第1お

および第3のビットストリームのシーケンスヘッダに含まれるフレームレートを元の値に復元することにより、各フレームの表示時間をシーケンス単位で制御して、第1および第3のビットストリームのみを同時に、元の符号化ビットストリームと同じ時間で再生することができる。

【0048】第21の発明は、第18の発明において、第2および第4のビットストリームのフレームヘッダにはフレームごとに更新されるカウント値が挿入されており、第2および第4のビットストリームに挿入されたカ

ウント値を削除するカウント値削除部をさらに備える。
【0049】このような第21の発明によれば、4本のビットストリームを合成して元の符号化ビットストリームを求める時に、4本のビットストリーム間の同期を確実に取ることができる。

【0050】第22の発明は、第18の発明において、復号化部は、下位ビットストリームを復号化し、下位映像信号を求める下位復号化部と、下位映像信号を出力映像信号と同じ形式を有する映像信号に変換するアップサンプリング部と、アップサンプリング部で求めた映像信号を参照して上位ビットストリームを復号化し、出力映像信号を求める上位復号化部とを含むことを特徴とする。

【0051】このような第22の発明によれば、下位ビットストリームと上位ビットストリームとを空間軸方向に階層型符号化して、出力映像信号を求めることができる。

【0052】第23の発明は、映像信号を時間軸方向に階層型符号化する階層型符号化方法であって、入力映像信号に対してフレーム間予測に基づく符号化を行い、符号化ビットストリームを求める符号化ステップと、符号化ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第1のビットストリームと残余の第2のビットストリームとに分割するビットストリーム分割ステップと、第1のビットストリームの再生時間と符号化ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、第1のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更するビットストリーム変更ステップとを備える。

【0053】このような第23の発明によれば、第1のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値は、所定の値に変更される。このため、復号化する際に第1のビットストリームのみが供給された時でも、再生時間は、元の符号化ビットストリームの再生時間と一致する。また、復号化する際に2本のビットストリームが供給された時には、復元された元の符号化ビットストリームが再生される。したがって、1種類の符号化ステップを備え、符号化ステップで求めたビットストリームに対して事後に処理を行うことにより、映像信号を時間軸方向に階層型符号化することができる。

【0054】第24の発明は、映像信号を符号化して符号化ビットストリームを求め、符号化ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第1のビットストリームと残余の第2のビットストリームとに分割し、第1のビットストリームの再生時間と符号化ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、第1のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更することによって得られた、第1および第2のビットストリームを階層型復号化する階層型復号化方法であって、第1のビットストリームに含まれるパラメータ値を元の値に復元することにより、第1のビットストリームを復元するビットストリーム復元ステップと、ビットストリーム復元ステップにおいて復元された第1のビットストリームと、第2のビットストリームとを合成して、符号化ビットストリームを求めるビットストリーム合成ステップと、符号化ビットストリームを復号化して、出力映像信号を求める復号化ステップとを備える。

【0055】このような第24の発明によれば、第1のビットストリームのみが供給された時でも、再生時間は、元の符号化ビットストリームの再生時間と一致する。また、2本のビットストリームが供給された時には、復元された元の符号化ビットストリームが再生される。したがって、1種類の符号化ステップを備え、符号化部ステップで求めたビットストリームに対して事後に処理を行うことによる時間軸方向の階層型符号化に対応した階層型復号化を行うことができる。

【0056】第25の発明は、映像信号を時間軸方向と空間軸方向とに階層型符号化する階層型符号化方法であって、入力映像信号に対してフレーム間予測に基づく空間軸方向の階層型符号化を行い、下位ビットストリームと上位ビットストリームとを求める符号化ステップと、下位ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第1のビットストリームと残余の第2のビットストリームとに分割する第1のビットストリーム分割ステップと、第1のビットストリーム分割ステップにおける分割に従って、上位ビットストリームをフレーム単位で、第1のビットストリームに対応した第3のビットストリームと残余の第4のビットストリームとに分割する第2のビットストリーム分割ステップと、第1および第3のビットストリームを同時に再生した時の再生時間と下位ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、第1および第3のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更するビットストリーム変更ステップとを備える。

【0057】このような第25の発明によれば、第1および第3のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値は、所定の値に変更される。このため、復号化する際に第1のビットストリームのみ、または、第1および第3のビットストリームのみが供給された時でも、再生時間は、元の符号化ビットストリーム

の再生時間と一致する。また、復号化する際に4本のビットストリームが供給された時には、復元された元の符号化ビットストリームが再生される。したがって、空間軸方向に階層型符号化する1種類の符号化ステップを備え、符号化ステップで求めたビットストリームに対して事後に処理を行うことにより、映像信号を時間軸と空間軸との両方向に階層型符号化することができる。

【0058】第26の発明は、映像信号を空間軸方向に階層型符号化して下位ビットストリームと上位ビットストリームとを求め、下位ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第1のビットストリームと残余の第2のビットストリームとに分割し、当該分割に従って上位ビットストリームを第1のビットストリームに対応した第3のビットストリームと残余の第4のビットストリームとに分割し、第1および第3のビットストリームを同時に再生した時の再生時間と下位ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、第1および第3のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更することによって得られた、第1ないし第4のビットストリームを階層型復号化する階層型復号化方法であって、第1および第3のビットストリームに含まれるパラメータ値を元の値に復元することにより、第1および第3のビットストリームを復元するビットストリーム復元ステップと、ビットストリーム復元ステップにおいて復元された第1のビットストリームと、第2のビットストリームとを合成して、下位ビットストリームを求める第1のビットストリーム合成ステップと、ビットストリーム復元ステップにおいて復元された第3のビットストリームと、第4のビットストリームとを合成して、上位ビットストリームを求める第2のビットストリーム合成ステップと、下位ビットストリームと上位ビットストリームとを空間軸方向に階層型復号化して、出力映像信号を求める復号化部とを備える。

【0059】このような第26の発明によれば、第1のビットストリームのみ、または、第1および第3のビットストリームのみが供給された時でも、再生時間は、元の符号化ビットストリームの再生時間と一致する。また、4本のビットストリームが供給された時には、復元された元の符号化ビットストリームが再生される。したがって、空間軸方向に階層型符号化する1種類の符号化ステップを備え、符号化ステップで求めたビットストリームに対して事後に処理を行うことによる時間軸と空間軸との両方向の階層型符号化に対応した階層型復号化を行うことができる。

【0060】第27の発明は、映像信号を時間軸方向に階層型符号化する階層型符号化方法を、コンピュータで実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、階層型符号化方法は、入力映像信号に対してフレーム間予測に基づく符号化を行い、符号化ビットストリームを求める符号化ステップ

と、符号化ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第1のビットストリームと残余の第2のビットストリームとに分割するビットストリーム分割ステップと、第1のビットストリームの再生時間と符号化ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、第1のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更するビットストリーム変更ステップとを備える。

【0061】このような第27の発明によれば、第1のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値は、所定の値に変更される。このため、復号化する際に第1のビットストリームのみが供給された時でも、再生時間は、元の符号化ビットストリームの再生時間と一致する。また、復号化する際に2本のビットストリームが供給された時には、復元された元の符号化ビットストリームが再生される。したがって、1種類の符号化ステップを備え、符号化ステップで求めたビットストリームに対して事後に処理を行うことにより、映像信号を時間軸方向に階層型符号化することができる。

【0062】第28の発明は、映像信号を符号化して符号化ビットストリームを求め、符号化ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第1のビットストリームと残余の第2のビットストリームとに分割し、第1のビットストリームの再生時間と符号化ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、第1のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更することによって得られた、第1および第2のビットストリームを階層型復号化する階層型復号化方法を、コンピュータで実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、階層型復号化方法は、第1のビットストリームに含まれるパラメータ値を元の値に復元することにより、第1のビットストリームを復元するビットストリーム復元ステップと、ビットストリーム復元ステップにおいて復元された第1のビットストリームと、第2のビットストリームとを合成して、符号化ビットストリームを求めるビットストリーム合成ステップと、符号化ビットストリームを復号化して、出力映像信号を求める復号化ステップとを備える。

【0063】このような第28の発明によれば、第1のビットストリームのみが供給された時でも、再生時間は、元の符号化ビットストリームの再生時間と一致する。また、2本のビットストリームが供給された時には、復元された元の符号化ビットストリームが再生される。したがって、1種類の符号化ステップを備え、符号化部ステップで求めたビットストリームに対して事後に処理を行うことによる時間軸方向の階層型符号化に対応した階層型復号化を行うことができる。

【0064】第29の発明は、映像信号を時間軸方向と空間軸方向とに階層型符号化する階層型符号化方法を、

コンピュータで実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、階層型符号化方法は、入力映像信号に対してフレーム間予測に基づく空間軸方向の階層型符号化を行い、下位ビットストリームと上位ビットストリームとを求める符号化ステップと、下位ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第1のビットストリームと残余の第2のビットストリームとに分割する第1のビットストリーム分割ステップと、第1のビットストリーム分割ステップにおける分割に従って、上位ビットストリームをフレーム単位で、第1のビットストリームに対応した第3のビットストリームと残余の第4のビットストリームとに分割する第2のビットストリーム分割ステップと、第1および第3のビットストリームを同時に再生した時の再生時間と下位ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、第1および第3のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更するビットストリーム変更ステップとを備える。

【0065】このような第29の発明によれば、第1および第3のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値は、所定の値に変更される。このため、復号化する際に第1のビットストリームのみ、または、第1および第3のビットストリームのみが供給された時でも、再生時間は、元の符号化ビットストリームの再生時間と一致する。また、復号化する際に4本のビットストリームが供給された時には、復元された元の符号化ビットストリームが再生される。したがって、空間軸方向に階層型符号化する1種類の符号化ステップを備え、符号化ステップで求めたビットストリームに対して事後に処理を行うことにより、映像信号を時間軸と空間軸との両方向に階層型符号化することができる。

【0066】第30の発明は、映像信号を空間軸方向に階層型符号化して下位ビットストリームと上位ビットストリームとを求め、下位ビットストリームをフレーム単位で、単独で再生可能な第1のビットストリームと残余の第2のビットストリームとに分割し、当該分割に従って上位ビットストリームを第1のビットストリームに対応した第3のビットストリームと残余の第4のビットストリームとに分割し、第1および第3のビットストリームを同時に再生した時の再生時間と下位ビットストリームの再生時間とが等しくなるように、第1および第3のビットストリームに含まれるフレームの表示に関するパラメータ値を変更することによって得られた、第1ないし第4のビットストリームを階層型復号化する階層型復号化方法を、コンピュータで実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、階層型復号化方法は、第1および第3のビットストリームに含まれるパラメータ値を元の値に復元することにより、第1および第3のビットストリームを復元するビットストリーム復元ステップと、ビットストリーム復

元ステップにおいて復元された第1のビットストリームと、第2のビットストリームとを合成して、下位ビットストリームを求める第1のビットストリーム合成ステップと、ビットストリーム復元ステップにおいて復元された第3のビットストリームと、第4のビットストリームとを合成して、上位ビットストリームを求める第2のビットストリーム合成ステップと、下位ビットストリームと上位ビットストリームとを空間軸方向に階層型復号化して、出力映像信号を求める復号化部とを備える。

【0067】このような第30の発明によれば、第1のビットストリームのみ、または、第1および第3のビットストリームのみが供給された時でも、再生時間は、元の符号化ビットストリームの再生時間と一致する。また、4本のビットストリームが供給された時には、復元された元の符号化ビットストリームが再生される。したがって、空間軸方向に階層型符号化する1種類の符号化ステップを備え、符号化ステップで求めたビットストリームに対して事後に処理を行うことによる時間軸と空間軸との両方向の階層型符号化に対応した階層型復号化を行うことができる。

【0068】

【発明の実施の形態】（第1の実施形態）図1は、本発明の第1の実施形態に係る階層型符号化装置10および階層型復号化装置11の構成を示すブロック図である。階層型符号化装置10は、入力映像信号100を時間軸方向に階層型符号化し、2本のビットストリームを出力する。階層型復号化装置11は、階層型符号化装置10から出力された2本のビットストリームを時間軸方向に階層型復号化し、出力映像信号101を出力する。階層型符号化装置10および階層型復号化装置11は、いずれも、通信ネットワーク1に接続して使用される。

【0069】まず、階層型符号化装置10について説明する。階層型符号化装置10は、符号化部20、ビットストリーム分割部21、および、ピクチャヘッダ変更部22を備える。

【0070】符号化部20は、MPEG-2に準拠して、入力映像信号100をフレーム単位で符号化し、符号化ビットストリーム200を出力する。符号化部20は、各フレームごとにピクチャタイプを決定し、各フレームに対してフレーム内符号化、前方向フレーム間予測符号化、あるいは、双方向フレーム間予測符号化のいずれかを行う。以下では、MPEG-2で規定されているように、フレーム内符号化されるフレーム、前方向フレーム間予測符号化されるフレーム、および、双方向フレーム間予測符号化されるフレームを、それぞれ、Iピクチャ、Pピクチャ、および、Bピクチャと呼ぶ。また、各方法でフレームを符号化した結果を、それぞれ、I符号化結果、P符号化結果、および、B符号化結果と呼ぶ。符号化ビットストリーム200には、これら3種類の符号化結果が含まれている。

【0071】符号化ビットストリーム200は、図2に示すように、シーケンスヘッダ301と複数のGOP (Group Of Pictures) 層302との繰り返し構造を有する。GOP層302は、GOPヘッダ303と複数のピクチャ層304とからなる。ピクチャ層304は、ピクチャヘッダ305とピクチャ層データ306とからなる。シーケンスヘッダ301には、符号化ビットストリーム200を再生する時のフレームレートを指定するパラメータが含まれる。ピクチャヘッダ305には、各ピクチャの表示回数を指定するパラメータが含まれる。

【0072】図3は、階層型符号化装置10におけるビットストリーム処理方法の説明図である。図3において、各長方形は1枚のフレームまたはその符号化結果を表し、各長方形内部に記載された英文字および数字は、それぞれ、各フレームのピクチャタイプおよびフレーム番号を表す。図3に示す例では、符号化部20は、IBBPBBPBBPBBPBBの順にピクチャタイプを切り替えて各フレームを符号化し、図3(b)に示す符号化ビットストリーム200を出力する。

【0073】ビットストリーム分割部21は、図3(c)に示すように、符号化ビットストリーム200を、I符号化結果およびP符号化結果からなる第1のビットストリーム211aと、B符号化結果のみからなる第2のビットストリーム212aとに分割する。ビットストリーム分割部21は、符号化ビットストリーム200に含まれるピクチャヘッダ305を検出し、検出したピクチャヘッダ305に含まれるピクチャタイプに基づき符号化ビットストリーム200を分割する。

【0074】ピクチャヘッダ変更部22は、第1のビットストリーム211aに含まれるピクチャヘッダ305を検出し、検出したピクチャヘッダ305に含まれるフレームの表示回数に関するパラメータ値を所定の値に変更する。その後、ピクチャヘッダ変更部22は、変更後の第1のビットストリーム211bを出力する。図3(d)では、*印を付することにより、ピクチャヘッダ305が変更されたことを表している。ピクチャヘッダ変更部22の詳細については、後述する。

【0075】階層型符号化装置10は、変更後の第1のビットストリーム211bと第2のビットストリーム212aとを、通信ネットワーク1に対して出力する。ただし通信ネットワーク1の伝送状態が良くない場合は、階層型符号化装置10は、変更後の第1のビットストリーム211bのみを出力する。

【0076】次に、階層型復号化装置11について説明する。階層型復号化装置11は、復号化部30、ビットストリーム合成部31、および、ピクチャヘッダ復元部32を備える。これらの構成要素は、順に、符号化部20、ビットストリーム分割部21、および、ピクチャヘッダ変更部22と逆の処理を行う。

【0077】階層型復号化装置11は、階層型符号化装置10から出力された2本のビットストリームを受け取る。ただし、階層型符号化装置10が変更後の第1のビットストリーム211bのみを出力した場合や、通信ネットワーク1が第2のビットストリーム212aを伝送できない場合には、階層型復号化装置11は、変更後の第1のビットストリーム211bのみを受け取る。階層型復号化装置11は、2本のビットストリームを受け取った場合と変更後の第1のビットストリーム211bのみを受け取った場合とは異なる動作を行う。以下、前者を高品位モード、後者を標準モードという。

【0078】高品位モードでは図1に示すように、変更後の第1のビットストリーム211bと第2のビットストリーム212aとは、それぞれ、ピクチャヘッダ復元部32とビットストリーム合成部31とに供給される。

【0079】ピクチャヘッダ復元部32は、変更後の第1のビットストリーム211bを元の第1のビットストリーム211aに復元する。すなわち、ピクチャヘッダ復元部32は、変更後の第1のビットストリーム211bに含まれるピクチャヘッダ305を検出し、検出したピクチャヘッダ305に含まれるフレームの表示回数に関するパラメータ値を元の値に戻す。フレームの表示回数に関する元の値は、予め決定しておいてもよく、第1のビットストリーム211aの利用者データなどに含めて階層型符号化装置10から供給されることとしてもよい。

【0080】ビットストリーム合成部31は、復元された第1のビットストリーム211aと第2のビットストリーム212aとを合成して、符号化部20から出力された時と同じ符号化ビットストリーム200を求める。復号化部30は、求めた符号化ビットストリーム200に対して符号化部20と逆の復号化処理を行い、出力映像信号101を求める。

【0081】このように高品位モードでは、符号化部20で求めた符号化ビットストリーム200は、ビットストリーム分割部21とピクチャヘッダ変更部22とによって2本のビットストリームに変換され、ビットストリーム合成部31とピクチャヘッダ復元部32とによって元どおりに復元される。したがって、出力映像信号101は、入力映像信号100が符号化部20によって符号化され、その後に復号化部30によって復号化された場合の映像信号に等しい。

【0082】一方、標準モードでは、変更後の第1のビットストリーム211bは、直ちに復号化部30に供給される。復号化部30は、変更後の第1のビットストリーム211bに対して符号化部20と逆の復号化処理を行い、出力映像信号101を求める。なお、復号化部30は、高品位モードおよび標準モードのいずれの場合にも、供給されたビットストリームをMPEG-2に準拠して復号化しているに過ぎない。

【0083】次に、ピクチャヘッダ変更部22の詳細について説明する。MPEG-2における各フレームの表示回数は、図4に示すように、4つのパラメータの組み合わせによって指定される。言い換えると、符号化ビットストリーム200を再生した場合には、各フレームは、4つのパラメータの組み合わせによって指定された回数だけ表示される。なお、4つのパラメータのうち、progressive_sequenceはシーケンスヘッダ301に含まれ、他の3つのパラメータはピクチャヘッダ305に含まれている。

【0084】ピクチャヘッダ変更部22は、次のようにして、ピクチャヘッダ305に含まれるrepeat_first_fieldおよびtop_field_firstの値を変更する。まず、ピクチャヘッダ変更部22は、ピクチャヘッダ305を用いて、そのピクチャのフレーム番号Aと、第1のビットストリーム211aに含まれる次のピクチャのフレーム番号Bとを検出する。次に、ピクチャヘッダ変更部22は、図4に示すテーブルを参照して、フレームの表示回数が(B-A)となるように2つのパラメータ値を決定する。その後、ピクチャヘッダ変更部22は、フレーム番号Aを有するフレームのピクチャヘッダ305に含まれる2つのパラメータ値を決定した値に変更する。

【0085】例えば、入力映像信号100がプログレッシブ映像信号であって、IまたはPピクチャの間に2枚のBピクチャが存在する場合には、ピクチャヘッダ変更部22は、repeat_first_fieldの値を「1」に、top_field_firstの値を「1」に変更する。階層型復号化装置11が変更後の第1のビットストリーム211bを標準モードで復号化した場合、各フレームは、図5(a)に示すように3回ずつ表示される。

【0086】また、入力映像信号100がプログレッシブ映像信号であって、IまたはPピクチャの間に1枚のBピクチャが存在する場合には、ピクチャヘッダ変更部22は、repeat_first_fieldの値を「1」に、top_field_firstの値を「0」に変更する。階層型復号化装置11が変更後の第1のビットストリーム211bを標準モードで復号化した場合、各フレームは、図5(b)に示すように2回ずつ表示される。

【0087】また、入力映像信号100がプログレッシブ映像信号であって、IまたはPピクチャの間にBピクチャが1枚または2枚ずつ交互に存在する場合には、ピクチャヘッダ変更部22は、repeat_first_fieldおよびtop_field_firstの値を(1、1)と(1、0)とに交互に変更する。階層型復号化装置11が変更後の第1のビットストリーム211bを標準モードで復号化した場合、各フレームは、図5(c)に示すように3回ずつまたは2回ずつ交互に表示される。

【0088】このようにピクチャヘッダ変更部22は、変更後の第1のビットストリーム211bのみを再生した場合に、再生時間が、元の符号化ビットストリーム2

00の再生時間と一致するように、第1のビットストリーム211aのピクチャヘッダに含まれるフレームの表示回数を変更する。上記の3つの例では、入力映像信号100はプログレッシブ映像信号であるとしたが、入力映像信号100がインターレース映像信号の場合も、ピクチャヘッダ変更部22は、同様の処理を行う。ピクチャヘッダ305に変更すべきパラメータが含まれていない場合には、ピクチャヘッダ変更部22は、MPEG-2に規定されたシンタックスに従って、第1のビットストリーム211aにこれらのパラメータを追加すればよい。

【0089】以上に示すように本実施形態によれば、階層型符号化装置は、符号化部で求めた符号化ビットストリームを分割し、第1のビットストリームのピクチャヘッダに含まれるフレームの表示回数を変更する。階層型復号化装置は、標準モードでは変更後の第1のビットストリームのみを復号化し、高品位モードではフレームの表示回数を復元した後に2本のビットストリームを合成し、合成したビットストリームを復号化する。フレームの表示回数は、第1のビットストリームの再生時間と符号化ビットストリームの再生時間とが等しくなるように変更される。これにより、1種類の符号化部を備え、符号化して得られたビットストリームに対して事後に処理を行うことにより時間軸方向の階層型符号化を行う階層型符号化装置と、この階層型符号化装置に対応した階層型復号化装置を得ることができる。

【0090】なお、ビットストリーム分割部21は、第1のビットストリーム211aが単独で、すなわち、第2のビットストリーム212aを参照することなく再生可能であるという条件を満たす限り、図6に示すような他の方法で符号化ビットストリーム200を分割してもよい。例えば、図6(a)に示すように、第1のビットストリーム211aは、I符号化結果のみからなることとしてもよい。あるいは、図6(b)に示すように、第1のビットストリーム211aは、B符号化結果を含んでいてもよい。あるいは、図6(c)に示すように、第1のビットストリーム211aは、各GOPの後方にある他のフレームから参照されないP符号化結果を含まなくてもよい。

【0091】(第1の実施形態の変形例) 図7は、本発明の第1の実施形態の変形例に係る階層型符号化装置12および階層型復号化装置13の構成を示すブロック図である。階層型符号化装置12は、階層型符号化装置10にカウント値挿入部24を追加したものである。階層型復号化装置13は、階層型復号化装置11にカウント値削除部34を追加したものである。

【0092】カウント値挿入部24は、フレームごとに更新されるカウンタを有し、第2のビットストリーム212aのピクチャヘッダ305にそのカウント値を挿入する。その後、カウント値挿入部24は、変更後の第2

のビットストリーム 212b を出力する。

【0093】カウント値削除部 34 は、変更後の第 2 のビットストリーム 212b を元の第 2 のビットストリーム 212a に復元する。すなわち、カウント値削除部 34 は、変更後の第 2 のビットストリーム 212b に含まれるピクチャヘッダ 305 を検出し、検出したピクチャヘッダ 305 に含まれるカウント値を削除する。

【0094】ビットストリーム合成部 31 は、削除されたカウント値を参照して、第 1 のビットストリーム 211a と第 2 のビットストリーム 212a とを合成する。

【0095】このように第 2 のビットストリーム 212a のピクチャヘッダにフレームごとに更新されるカウント値を挿入することにより、2 本のビットストリーム間の同期を確実に取ることができる。

【0096】なお、本変形例では、標準モードではカウント値を参照する必要がないことを考慮して、カウント値を変更後の第 1 のビットストリーム 211b ではなく、第 2 のビットストリーム 212a に挿入することとしている。

【0097】（第 2 の実施形態）図 8 は、本発明の第 2 の実施形態に係る階層型符号化装置 14 および階層型復号化装置 15 の構成を示すブロック図である。階層型符号化装置 14 は、入力映像信号 100 を時間軸方向に階層型符号化し、2 本のビットストリームを出力する。階層型復号化装置 15 は、階層型符号化装置 10 から出力された 2 本のビットストリームを時間軸方向に階層型復号化し、出力映像信号 101 を出力する。階層型符号化装置 14 および階層型復号化装置 15 は、いずれも、通信ネットワーク 1 に接続して使用される。

【0098】階層型符号化装置 14 は、第 1 のビットストリーム 211a に含まれるフレームレートを変更する点で、このビットストリームに含まれるフレームの表示回数を変更する第 1 の実施形態に係る階層型符号化装置 10 と相違する。階層型符号化装置 14 は、符号化部 20、ビットストリーム分割部 21、および、シーケンスヘッダ変更部 23 を備える。階層型復号化装置 15 は、復号化部 30、ビットストリーム合成部 31、および、シーケンスヘッダ復元部 33 を備える。本実施形態の構成要素のうち、第 1 の実施形態と同一の構成要素については、同一の参照符号を付して、説明を省略する。

【0099】図 9 は、階層型符号化装置 14 におけるビットストリーム処理方法の説明図である。階層型符号化装置 14 は、図 9 (a) から (c) に示すように、第 1 の実施形態に係る階層型符号化装置 10 と同様に、第 1 のビットストリーム 211a を求める。

【0100】シーケンスヘッダ変更部 23 は、第 1 のビットストリーム 211a に含まれるシーケンスヘッダ 301 を検出し、検出したシーケンスヘッダ 301 に含まれるフレームレートに関するパラメータ値を所定の値に変更する。その後、シーケンスヘッダ変更部 23 は、変

更後の第 1 のビットストリーム 211c を出力する。図 9 (d) では、*印を付することにより、シーケンスヘッダ (SH) が変更されたことを表している。シーケンスヘッダ変更部 23 の詳細については、後述する。

【0101】シーケンスヘッダ復元部 33 は、変更後の第 1 のビットストリーム 211c を元の第 1 のビットストリーム 211a に復元する。すなわち、シーケンスヘッダ復元部 33 は、変更後の第 1 のビットストリーム 211c に含まれるシーケンスヘッダ 301 を検出し、検出したシーケンスヘッダ 301 に含まれるフレームレートに関するパラメータ値を元の値に戻す。フレームレートに関する元の値は、予め決定しておいてもよく、第 1 のビットストリーム 211a の利用者データなどに含めて階層型符号化装置 14 から供給されることとしてもよい。

【0102】次に、シーケンスヘッダ変更部 23 の詳細について説明する。MPEG-2 におけるフレームレートは、図 10 に示すように、frame_rate_code によって指定される。言い換えると、符号化ビットストリーム 200 を再生した場合には、各フレームは、frame_rate_code によって指定されたフレームレートで表示される。なお、frame_rate_code は、シーケンスヘッダ 301 に含まれている。

【0103】シーケンスヘッダ変更部 23 は、次のようにして、シーケンスヘッダ 301 に含まれる frame_rate_code の値を変更する。まず、シーケンスヘッダ変更部 23 は、1 つの GOP 内にあるフレームの数 P、1 つの GOP 内にあって第 1 のビットストリームに含まれるフレームの数 Q、および、元のフレームレート R を求める。次に、シーケンスヘッダ変更部 23 は、図 10 に示すテーブルを参照して、フレームレートが $(Q/P) \times R$ となるように frame_rate_code の値を決定する。その後、シーケンスヘッダ変更部 23 は、第 1 のビットストリーム 211a のシーケンスヘッダ 301 に含まれる frame_rate_code の値を決定した値に変更する。

【0104】例えば、入力映像信号 100 が 60000/1001 [Hz] の映像信号であって、I または P ピクチャの間に 1 枚の B ピクチャが存在する場合には、シーケンスヘッダ変更部 23 は、frame_rate_code の値を「0100」に変更する。階層型復号化装置 15 が変更後の第 1 のビットストリーム 211c を標準モードで復号化した場合、各フレームは、図 11 (a) に示すように 2 回ずつ表示される。

【0105】また、入力映像信号 100 が 60000/1001 [Hz] の映像信号であって、I または P ピクチャの間に 2 枚の B ピクチャが存在する場合には、シーケンスヘッダ変更部 23 は、frame_rate_code の値を図 10 において予約されている値、例えば「1001」に変更する。復号化部 30 は、frame_rate_code の値が「1001」である時には、フレームレートが 20000/1001 [H

z]であると判断する。これにより、階層型復号化装置 15 が変更後の第 1 のビットストリーム 211c を標準モードで復号化した場合、各フレームは、図 11 (b) に示すように 3 回ずつ表示される。

【0106】このようにシーケンスヘッダ変更部 23 は、変更後の第 1 のビットストリーム 211c のみを再生した場合に、再生時間が、元の符号化ビットストリーム 200 の再生時間と一致するように、第 1 のビットストリーム 211a のシーケンスヘッダに含まれるフレームレートを変更する。第 1 のビットストリーム 211a にシーケンスヘッダ 301 が含まれていない場合には、シーケンスヘッダ変更部 23 は、MPEG-2 に規定されたシンタックスに従って、第 1 のビットストリーム 211a にシーケンスヘッダ 301 を追加すればよい。

【0107】以上に示すように本実施形態によれば、階層型符号化装置は、符号化部で求めた符号化ビットストリームを分割し、第 1 のビットストリームのシーケンスヘッダに含まれるフレームレートのみを変更する。階層型復号化装置は、標準モードでは変更後の第 1 のビットストリームを復号化し、高品位モードではフレームレートを復元した後に 2 本のビットストリームを合成し、合成したビットストリームを復号化する。フレームレートは、第 1 のビットストリームの再生時間と符号化ビットストリームの再生時間とが等しくなるように変更される。これにより、1 種類の符号化部を備え、符号化して得られたビットストリームに対して事後に処理を行うことにより時間軸方向の階層型符号化を行う階層型符号化装置と、この階層型符号化装置に対応した階層型復号化装置を得ることができる。

【0108】なお、本実施形態についても、第 1 の実施形態と同様に、ビットストリーム分割部 21 は、他の方法でビットストリームを分割してもよい。例えば、第 1 のビットストリーム 211a は、I 符号化結果のみからなることとしてもよく、あるいは、B 符号化結果を含んでいてもよい。また、第 1 の実施形態の変形例と同様に、第 2 のビットストリーム 212a にカウント値を挿入するカウント値挿入部と、挿入したカウント値を削除するカウント値削除部を設けてもよい。

【0109】(第 3 の実施形態) 図 12 は、本発明の第 3 の実施形態に係る階層型符号化装置 16 および階層型復号化装置 17 の構成を示すブロック図である。階層型符号化装置 16 は、入力映像信号 100 を時間軸と空間軸との両方向に階層型符号化し、4 本のビットストリームを出力する。階層型復号化装置 17 は、階層型符号化装置 16 から出力された 4 本のビットストリームを時間軸と空間軸との両方向に階層型復号化し、出力映像信号 104 を出力する。階層型符号化装置 16 および階層型復号化装置 17 は、いずれも、通信ネットワーク 1 に接続して使用される。

【0110】まず、階層型符号化装置 16 について説明

する。階層型符号化装置 16 は、空間方向ダウンサンプリング部 40、下位符号化部 41、空間方向アップサンプリング部 42、上位符号化部 43、第 1 のビットストリーム分割部 44、第 1 のピクチャヘッダ変更部 45、第 2 のビットストリーム分割部 46、および、第 2 のピクチャヘッダ変更部 47 を備える。階層型符号化装置 16 は、入力映像信号 100 を空間軸方向に階層型符号化して求めた下位ビットストリーム 201 および上位ビットストリーム 202 のそれぞれに対して、第 1 の実施形態と同様の処理を行う。

【0111】空間方向ダウンサンプリング部 40、下位符号化部 41、空間方向アップサンプリング部 42、および、上位符号化部 43 は、次に示すように、入力映像信号 100 を空間軸方向に階層型符号化する。空間方向ダウンサンプリング部 40 は、入力映像信号 100 を空間軸方向にダウンサンプリングして、画素数の少ない下位映像信号 110 を求める。下位符号化部 41 は、下位映像信号 110 を第 1 の所定の方法で符号化し、下位ビットストリーム 201 と下位ビットストリーム 201 を復号化した下位ローカル復号映像信号 111 とを求める。空間方向アップサンプリング部 42 は、下位ローカル復号映像信号 111 を、入力映像信号 100 と同じ画素数を有するローカル復号映像信号 102 に変換する。

【0112】上位符号化部 43 は、ローカル復号映像信号 102 を参照して入力映像信号 100 を第 2 の所定の方法で符号化し、上位ビットストリーム 202 を求める。この場合、上位符号化部 43 は、下位符号化部 41 でフレーム内符号化または前方向フレーム間予測符号化されたフレームに対しては空間軸方向の予測符号化を行い、下位符号化部 41 で双方向フレーム間予測符号化されたフレームに対しては時間軸と空間軸との両方向の予測符号化を行う。

【0113】第 1 のビットストリーム分割部 44 と第 1 のピクチャヘッダ変更部 45 とは、下位ビットストリーム 201 に対して、第 1 の実施形態に係るビットストリーム分割部 21 とピクチャヘッダ変更部 22 と同じ処理を行う。これにより、I 符号化結果と P 符号化結果とからなる変更後の第 1 のビットストリーム 221b と、B 符号化結果のみからなる第 2 のビットストリーム 222a とが求められる。

【0114】第 2 のビットストリーム分割部 46 と第 2 のピクチャヘッダ変更部 47 とは、上位ビットストリーム 202 に対して、第 1 のビットストリーム分割部 44 と第 1 のピクチャヘッダ変更部 45 と同じ処理を行う。これにより、空間軸方向に予測符号化されたフレームのみからなる変更後の第 3 のビットストリーム 223b と、時間軸と空間軸との両方に予測符号化されたフレームのみからなる第 4 のビットストリーム 224a とが求められる。

【0115】図 13 は、階層型符号化装置 16 から出力

される4本のビットストリーム間の予測方向を示す図である。図13において、各長方形は1枚のフレームの符号化結果を表し、各長方形内部に記載された英文字および数字は、それぞれ、各フレームのピクチャタイプおよびフレーム番号を表す。各長方形に記載された「下位」または「上位」の文字は、符号化結果が下位ビットストリーム201または上位ビットストリーム202のいずれから求めたものであるかを表す。長方形Aから長方形Bに描いた矢印は、フレームBがフレームAから予測されたことを表す。矢印に重ねて描いた文字は、時間軸または空間軸のいずれの方向に予測されたかを表す。

【0116】次に、階層型復号化装置17について説明する。階層型復号化装置17は、下位復号化部51、空間方向アップサンプリング部52、上位復号化部53、第1のビットストリーム合成部54、第1のピクチャヘッダ復元部55、第2のビットストリーム合成部56、および、第2のピクチャヘッダ復元部57を備える。これらの構成要素は、順に、下位符号化部41、空間方向アップサンプリング部42、上位符号化部43、第1のビットストリーム分割部44、第1のピクチャヘッダ変更部45、第2のビットストリーム分割部46、および、第2のピクチャヘッダ変更部47と逆の動作を行う。

【0117】第1のビットストリーム合成部54と第1のピクチャヘッダ復元部55とは、変更後の第1のビットストリーム221bと第2のビットストリーム222aとに対して、第1の実施形態に係るビットストリーム合成部31とピクチャヘッダ復元部32と同じ処理を行う。これにより、下位符号化部41から出力された時と同じ下位ビットストリーム201が求められる。

【0118】第2のビットストリーム合成部56と第2のピクチャヘッダ復元部57とは、変更後の第3のビットストリーム223bと第4のビットストリーム224aとに対して、第1のビットストリーム合成部54と第1のピクチャヘッダ復元部55と同じ処理を行う。これにより、上位符号化部43から出力された時と同じ上位ビットストリーム202が求められる。

【0119】下位復号化部51、空間方向アップサンプリング部52、および、上位復号化部53は、次に示すように、復元された下位ビットストリーム201と上位ビットストリーム202とを空間軸方向に階層型復号化する。下位復号化部51は、下位ビットストリーム201を所定の第1の方法で復号化し、下位ローカル復号映像信号112を求める。空間方向アップサンプリング部52は、下位ローカル復号映像信号112を、入力映像信号100と同じ画素数を有するローカル復号映像信号103に変換する。上位復号化部53は、ローカル復号映像信号103を参照して上位ビットストリーム202を復号化し、出力映像信号104を求める。

【0120】このように第1および第2のピクチャヘッ

ダ変更部45、47は、変更後の第1および第3のビットストリーム221b、223bを同時に再生した場合に、再生時間が、元の符号化ビットストリーム200の再生時間と一致するように、第1および第3のビットストリーム221a、223aのピクチャヘッダに含まれるフレームの表示回数を変更する。また、変更後の第1のビットストリーム211bのみを再生した場合にも、再生時間は、元の符号化ビットストリーム200の再生時間と一致する。

【0121】以上に示すように本実施形態によれば、階層型符号化装置は、符号化部で求めた下位ビットストリームと上位ビットストリームとをそれぞれ分割し、第1および第3のビットストリームのピクチャヘッダに含まれるフレームの表示回数を変更する。階層型復号化装置は、標準モードでは変更後の第1のビットストリームのみ、または、変更後の第1および第3のビットストリームのみを復号化し、高品位モードではフレームの表示回数を復元した後に4本のビットストリームを合成し、合成したビットストリームを復号化する。フレームの表示回数は、第1および第3のビットストリームを同時に再生したときの再生時間と下位ビットストリームの再生時間とが等しくなるように変更される。これにより、空間軸方向に階層型符号化する1種類の符号化部を備え、符号化して得られたビットストリームに対して事後に処理を行うことにより時間軸と空間軸との両方向に階層型符号化を行う階層型符号化装置と、この階層型符号化装置に対応した階層型復号化装置を得ることができる。

【0122】なお、本実施形態についても、第1の実施形態と同様に、第1および第2のビットストリーム分割部44、46は、他の方法でビットストリームを分割してもよい。例えば、第1および第3のビットストリーム221a、223aは、1符号化結果のみからなることとしてもよく、あるいは、B符号化結果を含んでいてもよい。また、第1の実施形態の変形例と同様に、第2および第4のビットストリーム222a、224aにカウント値を挿入するカウント値挿入部と、挿入したカウント値を削除するカウント値削除部を設けてもよい。

【0123】（第4の実施形態）図14は、本発明の第4の実施形態に係る階層型符号化装置18および階層型復号化装置19の構成を示すブロック図である。階層型符号化装置18は、入力映像信号100を時間軸と空間軸との両方向に階層型符号化し、4本のビットストリームを出力する。階層型復号化装置19は、階層型符号化装置18から出力された4本のビットストリームを時間軸と空間軸との両方向に階層型復号化し、出力映像信号104を出力する。階層型符号化装置18と階層型復号化装置19とは、いずれも、通信ネットワーク1に接続して使用される。

【0124】階層型符号化装置18は、第1のビットストリーム221aに含まれるフレームレートを変更する

点で、第1および第3のビットストリーム221a、223aに含まれるフレームの表示回数を変更する第3の実施形態に係る階層型符号化装置16と相違する。階層型符号化装置18は、空間方向ダウンサンプリング部40、下位符号化部41、空間方向アップサンプリング部42、上位符号化部43、第1のビットストリーム分割部44、第2のビットストリーム分割部46、および、シーケンスヘッダ変更部48を備える。階層型復号化装置19は、下位復号化部51、空間方向アップサンプリング部52、上位復号化部53、第1のビットストリーム合成部54、第2のビットストリーム合成部56、および、シーケンスヘッダ復元部58を備える。本実施形態の構成要素のうち、第3の実施形態と同一の構成要素については、同一の参照符号を付して、説明を省略する。

【0125】第1のビットストリーム分割部44とシーケンスヘッダ変更部48とは、下位ビットストリーム201に対して、第2の実施形態に係るビットストリーム分割部21およびシーケンスヘッダ変更部23と同じ処理を行う。これにより、I符号化結果とP符号化結果とからなる変更後の第1のビットストリーム221cと、B符号化結果のみからなる第2のビットストリーム222aとが求められる。

【0126】第2のビットストリーム分割部46は、上位ビットストリーム202に対して、第1のビットストリーム分割部44と同じ処理を行う。これにより、空間軸方向に予測符号化されたフレームのみからなる第3のビットストリーム223aと、時間軸と空間軸との両方向に予測符号化されたフレームのみからなる第4のビットストリーム224aとが求められる。

【0127】第1のビットストリーム合成部54とシーケンスヘッダ復元部58とは、変更後の第1のビットストリーム221cと第2のビットストリーム222aとに対して、第2の実施形態に係るビットストリーム合成部31およびシーケンスヘッダ復元部33と同じ処理を行う。これにより、第1の符号化部から出力された時と同じ下位ビットストリーム201が求められる。

【0128】第2のビットストリーム合成部56は、第3のビットストリーム223aと第4のビットストリーム224aとに対して、第1のビットストリーム合成部54と同じ処理を行う。これにより、第2の符号化部から出力された時と同じ上位ビットストリーム202が求められる。

【0129】階層型符号化装置16から出力される4本のビットストリーム間の予測方向は、第3の実施形態と同じく、図13に示すようになる。

【0130】このようにシーケンスヘッダ変更部48は、変更後の第1のビットストリーム221cおよび第3のビットストリーム223aのみを再生した場合に、再生時間が、元の符号化ビットストリーム200の再生

時間と一致するように、第1のビットストリーム221aのシーケンスヘッダに含まれるフレームレートを変更する。また、変更後の第1のビットストリーム211cのみを再生した場合にも、再生時間は、元の符号化ビットストリーム200の再生時間と一致する。

【0131】以上に示すように本実施形態によれば、階層型符号化装置は、符号化部で求めた下位ビットストリームと上位ビットストリームとをそれぞれ分割し、第1および第3のビットストリームのシーケンスヘッダに含まれるフレームレートを変更する。階層型復号化装置は、標準モードでは変更後の第1のビットストリームのみ、または、変更後の第1のビットストリームおよび第3のビットストリームを復号化し、高品位モードではフレームレートを復元した後に4本のビットストリームを合成し、合成したビットストリームを復号化する。フレームレートは、第1および第3のビットストリームを同時に再生した時の再生時間と下位ビットストリームの再生時間とが等しくなるように変更される。これにより、空間軸方向に階層型符号化する1種類の符号化部を備え、符号化して得られたビットストリームに対して事後に処理を行うことにより時間軸方向の階層型符号化を行う階層型符号化装置と、この階層型符号化装置に対応した階層型復号化装置を得ることができる。

【0132】なお、本実施形態についても、第1の実施形態と同様に、第1および第2のビットストリーム分割部44、46は、他の方法でビットストリームを分割してもよい。例えば、第1および第3のビットストリーム221a、223aは、I符号化結果のみからなることとしてもよく、あるいは、B符号化結果を含んでもよい。また、第1の実施形態の変形例と同様に、第2および第4のビットストリーム222a、224aにカウント値を挿入するカウント値挿入部と、挿入したカウント値を削除するカウント値削除部を設けてもよい。

【0133】第1から第4の実施形態に係る階層型符号化装置と階層型復号化装置とは、いずれも通信ネットワークに接続されているが、これらの装置は、他の方法でビットストリームを入出力することとしてもよい。また、これらの装置は、MPEG-2に準拠して映像信号を符号化または復号化することとしたが、フレーム間予測に基づく他の手法を用いて映像信号を符号化または復号化してもよい。例えば、MPEG-4 (ISO/IEC 14496-2) に準拠して映像信号を符号化した場合には、VOP (Video Object Plane) 間の時間距離を示すパラメータ値を変更することにより、同様の方法を実現することができる。

【0134】また、第1ないし第4の実施形態に係る階層型符号化装置と階層型復号化装置とは、いずれも、コンピュータとコンピュータ上で動作するプログラムの組み合わせによって実現されるものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る階層型符号化装置および階層型復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】MPEG-2 に準拠した符号化ビットストリームの構成を示す図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態に係る階層型符号化装置におけるビットストリーム処理方法の説明図である。

【図 4】MPEG-2 で規格化されたフレームの表示回数を示す図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態に係る階層型復号化装置の標準モードにおける動作を示す図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施形態に係る階層型符号化装置における他のビットストリーム分割方法を示す図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施形態の変形例に係る階層型符号化装置および階層型復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態に係る階層型符号化装置および階層型復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施形態に係る階層型符号化装置におけるビットストリーム処理方法の説明図である。

【図 10】MPEG-2 で規格化されたフレームレートを示す図である。

【図 11】本発明の第 2 の実施形態に係る階層型復号化装置の標準モードにおける動作を示す図である。

【図 12】本発明の第 3 の実施形態に係る階層型符号化装置および階層型復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 13】本発明の第 3 および第 4 の実施形態に係る階層型符号化装置から出力されるビットストリーム間の予測方向を示す図である。

【図 14】本発明の第 4 の実施形態に係る階層型符号化装置および階層型復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 15】従来の階層型符号化装置および階層型復号化装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

10、12、14、16、18…階層型符号化装置

11、13、15、17、19…階層型復号化装置

20…符号化部

21、44、46…ビットストリーム分割部

22、45、47…ピクチャヘッダ変更部

23、48…シーケンスヘッダ変更部

24…カウント値挿入部

30…復号化部

31、54、56…ビットストリーム合成部

32、55、57…ピクチャヘッダ復元部

33、58…シーケンスヘッダ復元部

34…カウント値削除部

40…空間方向ダウンサンプリング部

41…下位符号化部

42、52…空間方向アップサンプリング部

43…上位符号化部

51…下位復号化部

53…上位復号化部

20 100…入力映像信号

101、104…出力映像信号

102、103…ローカル復号映像信号

110…下位映像信号

111、112…下位ローカル復号映像信号

200…符号化ビットストリーム

201…下位ビットストリーム

202…上位ビットストリーム

211a～c、221a～c…第 1 のビットストリーム

212a～b、222a…第 2 のビットストリーム

223a～b…第 3 のビットストリーム

224a…第 4 のビットストリーム

30 301…シーケンスヘッダ

302…GOP 層

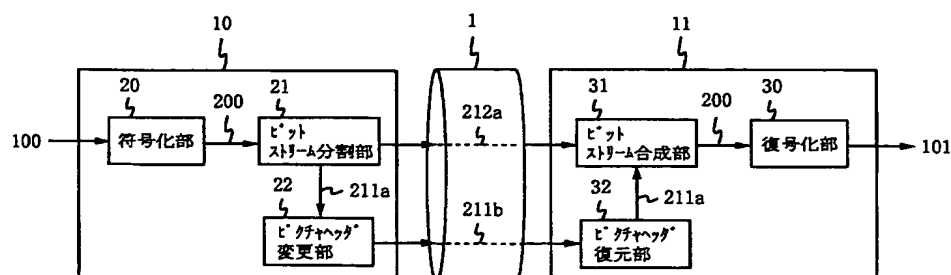
303…GOP ヘッダ

304…ピクチャ層

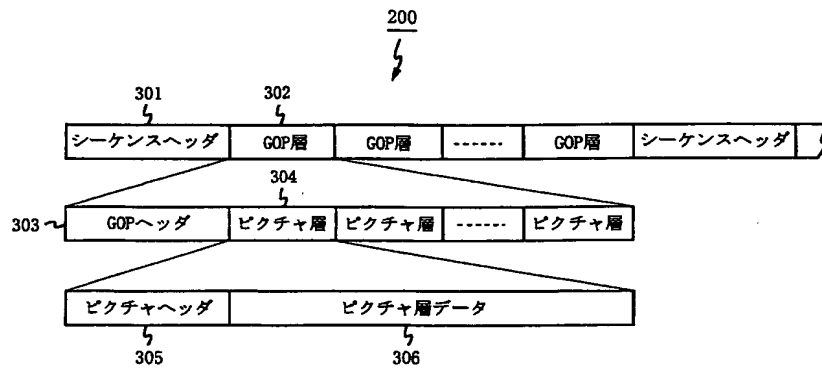
305…ピクチャヘッダ

306…ピクチャ層データ

【図 1】



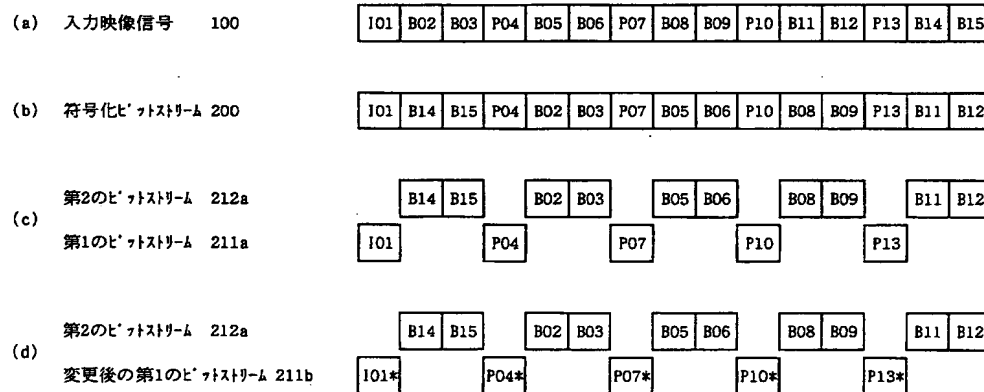
【図 2】



【図 10】

| frame_rate_code | フレームレート [Hz] |
|-----------------|--------------|
| 0000 | 禁止 |
| 0001 | 24000÷1001 |
| 0010 | 24 |
| 0011 | 25 |
| 0100 | 30000÷1001 |
| 0101 | 30 |
| 0110 | 50 |
| 0111 | 60000÷1001 |
| 1000 | 60 |
| 1001~1111 | 予約 |

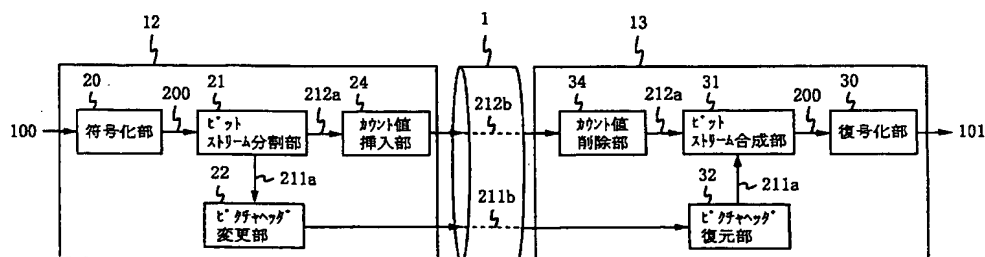
【図 3】



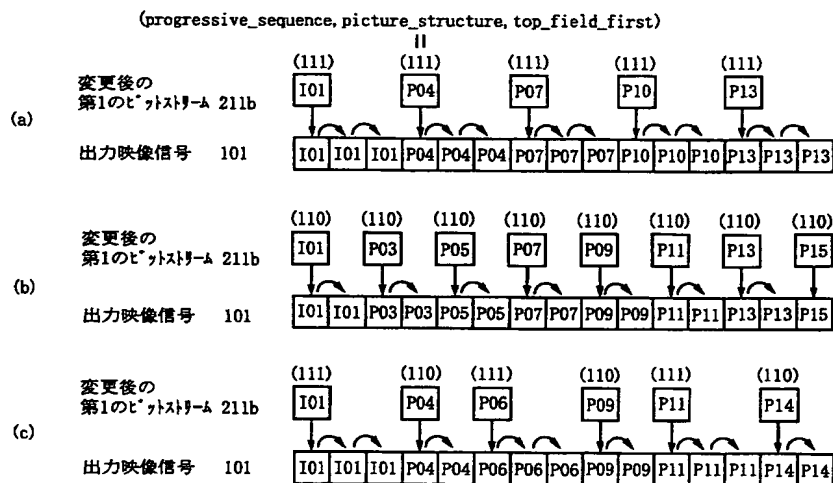
【図 4】

| progressive_sequence | picture_structure | repeat_first_field | top_field_first | 表示回数 |
|----------------------|-------------------|--------------------|-----------------|------|
| Yes | - | Yes | Yes | 3回 |
| | | No | No | 2回 |
| | | No | - | 1回 |
| No | フィールド | - | - | 1回 |
| | フレーム | Yes | - | 3回 |
| | | No | - | 2回 |

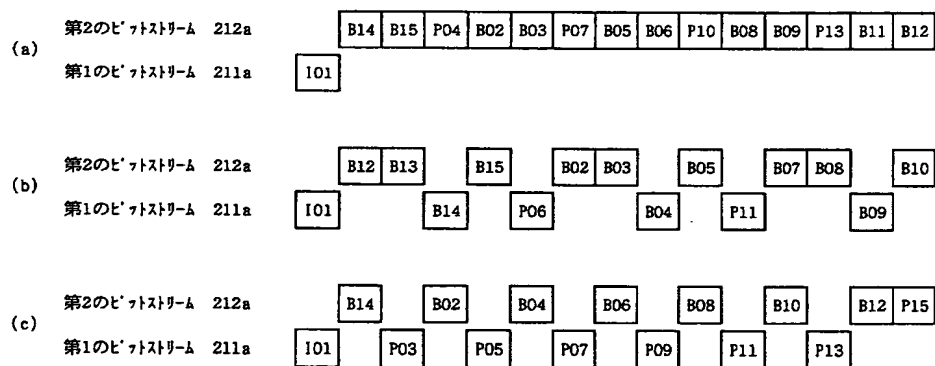
【図 7】



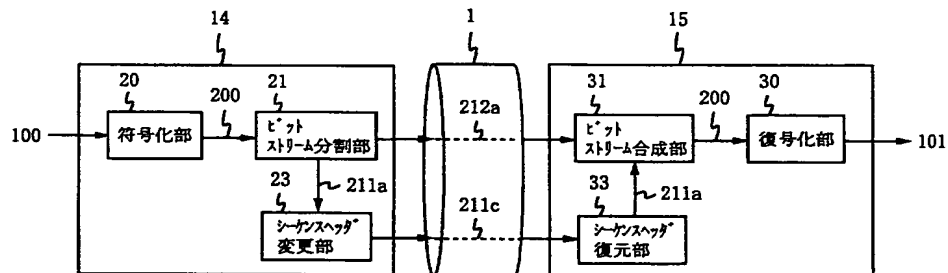
【図 5】



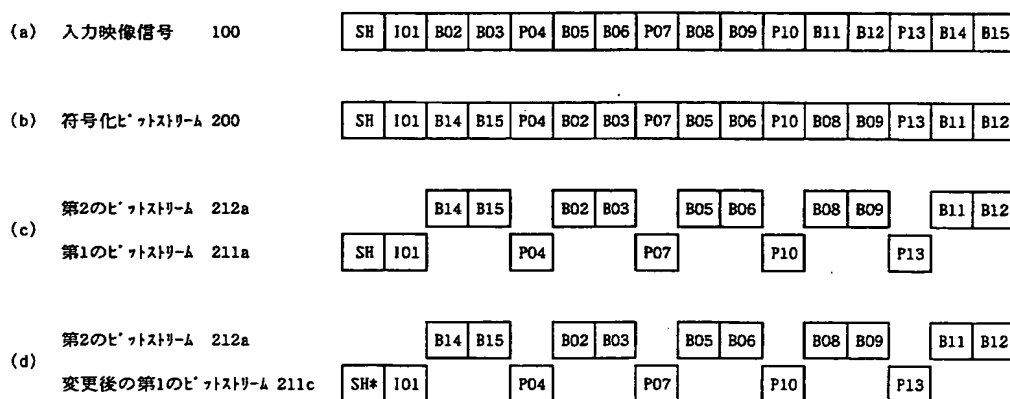
【図 6】



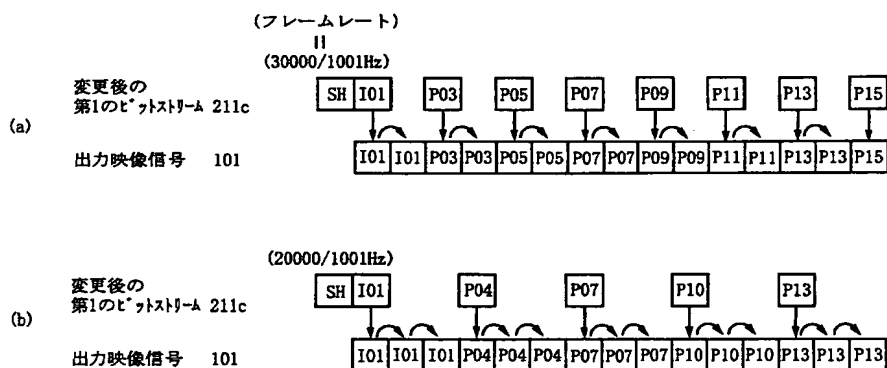
【図 8】



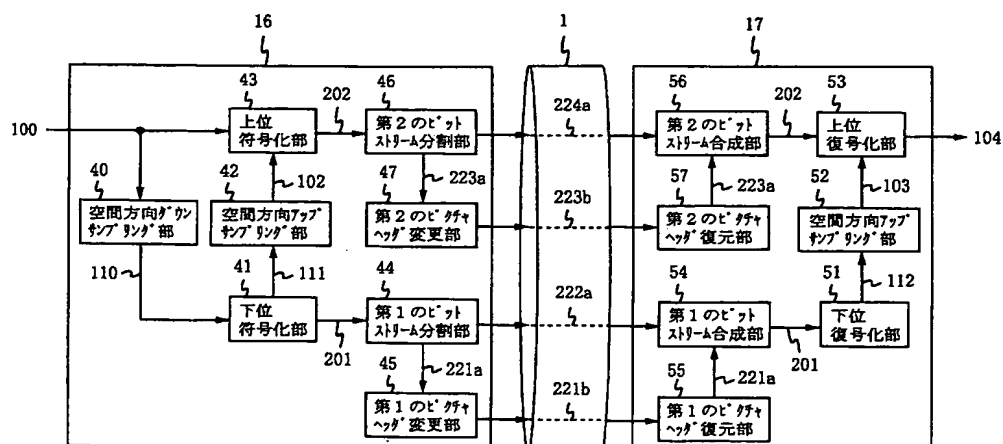
【图9】



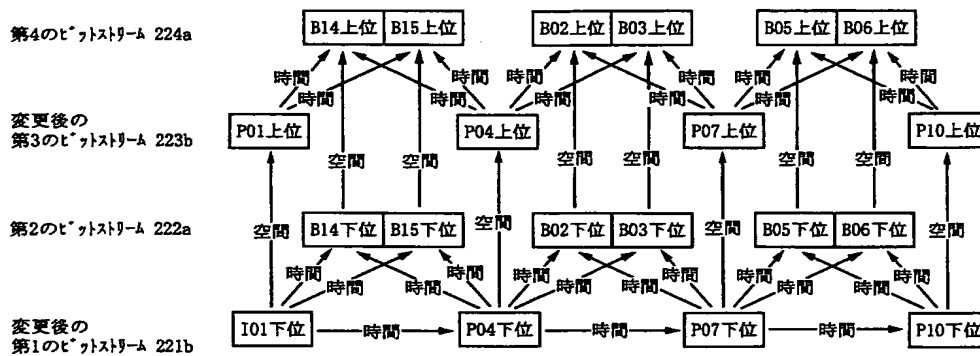
【图 1 1】



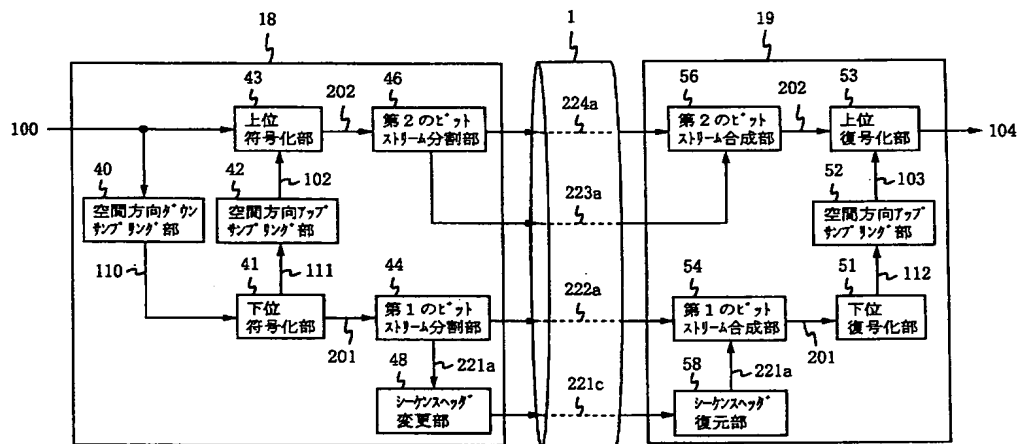
【図 1 2】



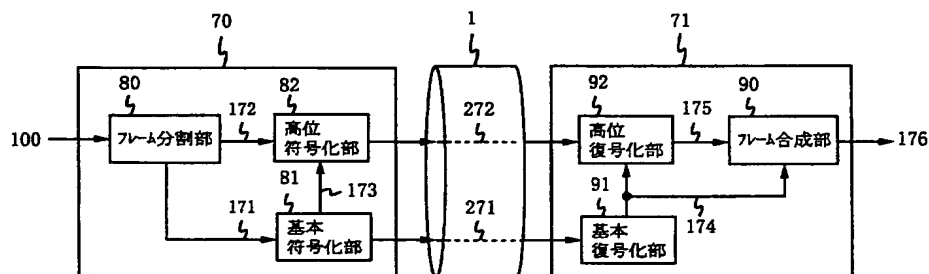
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C059 KK06 MA00 MA33 PP04 RE07
 UA02 UA05
 5J064 BB03 BB09 BC02 BC05 BC23
 BD03 BD04